

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
MENADŽMENT TURIZMA I SPORTA

Matija Ivanušić

FAZE RAZVOJA SPORTSKE OPREME I TEHNOLOGIJE

Završni rad

Čakovec, 2015.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
MENADŽMENT TURIZMA I SPORTA

Matija Ivanušić

FAZE RAZVOJA SPORTSKE OPREME I TEHNOLOGIJE
STAGES OF DEVELOPMENT OF SPORTS EQUIPMENT AND
TECHNOLOGY

Završni rad

MENTOR:
mag. kin. TOMISLAV HUBLIN

Čakovec, 2015.

SAŽETAK

Za pisanje rada na ovu temu potrebna je ne samo ljubav prema sportu već i ljubav prema povijesti, te znatiželja kako je to izgledalo nekad, a kako izgleda danas. Sporta nema bez sportske opreme, još davnih vremena postojala je sportska oprema koja se uvelike promjenila, postala moderna i puno kvalitetnija. U povijesti se izrađivala često od životinja, npr. lopte od životinjskog želuca u početku, a kasnije presvučenog kožom životinja, žice reketa od životinjskih crijeva, a patike od kože životinja. Kako se oprema mjenjala tako se mjenjala i kvaliteta igrača, a samim time i igre. To je razumljivo jer nije bilo isto igrati u teškim kožnim patikama koje se postale još teže kada se namoče ili u patikama koje su danas proizvod suvremene tehnologije, nije bilo isto igrati sa drvenim reketom kojim se nije imala tolika snaga prilikom udarca kao ni kontrola loptice ili sa današnjim reketima koji se mogu birati i izrađuju se posebno za svakog igrača prema njegovom stilu igre. Sasvim sigurno da je današnja oprema zaslužna za kvalitetu i razinu na kojoj se danas igra, ali bez prave tehnologije nebi bilo takve opreme. Tehnologija nisu samo računala i roboti, već su i načini izrade sportske opreme. Naravno tehnologija je zaslužna i za trening sportaša, kao i za rješavanje određenih nedoumica tijekom same igre. Upravo je tehnologija današnje igrače digla na jednu potpuno novu razinu, te im omogućila da treniraju na puno jednostavniji a opet efikasniji način nego prije, što se i vidi u razlici između igrača od prije 20 godina i igrača danas. Osim igračima tehnologija pomaže i sucima koji često odluku moraju donijeti u sekundi, tehnologija im pomaže da ta odluka bude pravedna. Kod tenisa tehnologija Hawk - Eye omogućava igračima da odluku suca provjere i ponište. Bez tehnologije nebi bilo kvalitetne i moderne opreme, sportaši i sport općenito nebi bili na takvoj razini i dinamici, bilo bi više nepravde, a gledatelji i navijači nebi toliko uživali u sportu.

Ključne riječi: sport, tehnologija, oprema , trening, nogomet, plivanje

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	4
2.	PLIVANJE	5
2.1.	Plivača odijela	5
2.2.	Plivače naočale	7
2.3.	Plivače kape.....	8
3.	TENIS.....	10
3.1.	Reket.....	10
3.2.	Teniska loptica.....	12
4.	ALPSKO SKIJANJE.....	14
4.1.	Skije.....	14
4.2.	Skijaška kaciga	15
4.3.	Vezovi.....	18
5.	NOGOMET	21
5.1.	Lopta.....	22
5.2.	Nogometne kopačke	25
5.3.	Golmanske rukavice	27
5.4.	Nogometni dres	29
6.	TEHNOLOGIJA.....	33
6.1.	Hawk - Eye	33
6.2.	Tehnologija na gol liniji u nogometu	34
6.3.	Body tracker software.....	36
6.4.	Tehnologija sportskog treninga	37
7.	ZAKLJUČAK.....	41
8.	LITERATURA	42

1. UVOD

U ovom završnom radu želi se prikazati kako su se kroz povijest razvijala sportska oprema i tehnologija. Sportska oprema je oprema “koju sportaši upotrebljavaju u toku treninga i natjecanja...” (Malacko i Rađo, 2004.). Ona se dijeli na: sprave za trening i natjecanja, rekvizite po sportovima i sportskim disciplinama, specifične instrumente, osobnu opremu. Osim toga sportska oprema obuhvaća i laboratorijsku opremu, računalnu opremu, te trenažersku opremu. Sportska tehnologija je razvoj i upotreba alata, strojeva, materijala i procesa koji se koriste u sportu. Ona pomaže sucima, gledateljima sport čini još zanimljivijim i ono najbitnije rješava nesuglasice i pravedno odlučuje. Razvoj sportske opreme prikazat će se kroz četiri sporta, plivanje u kojem je sportska oprema igrala veliku ulogu, najviše zbog plivačkih odjela koja su plivačima davala prednost i poboljšavala njihove rezultate. Osim plivanja oprema će se prikazati i u tenisu kod kojeg ključnu ulogu imaju teniski reketi koji su od prvih drvenih reketa bez prigušivača postali moderni reketi napravljeni od titana sa prigušivačima vibracija. Uz plivanje i tenis tu je i skijanje gdje su skije od starih drvenih postale moderne skije s kojima se lakše skreće i brže su, pojavile su se skijaške kacige, a vezovi su se razvili na razinu gdje prilikom pada odpuštaju nogu i mogu se podesti za svakog skijaša posebno. Naravno da ništa nebi prošlo bez najvažnije sporedne stvari, nogometa, u kojem su od lopti izrađenih od životinjskih želuca na početku prerasle u lagane lopte s lakšom kontrolom svakog igrača. Kopačke koje su od teških kopački preko gležnja postale suvremene kopačke koje igrač jedva osjeti na nogama. Razvoj tehnologije prikaz je preko opreme, jer se oprema nebi mogla razviti na takvu razinu da nije bilo adekvatne tehnologije. Tehnologija je prikazana i preko nekih od ključnih tehnoloških sustava koji sport usavršuju i pravedno odlučuju sporne situacije. Svaki igrač da bi napredovao mora imati dobar trening, a tehnologija je upravo ta koja je trening digla na višu razinu i igračima omogućila suvremenije metode treninga.

2. PLIVANJE

Plivanje je aktivnost održavanja i kretanja u željenom smjeru na vodi. U natjecateljskom plivanju cilj je prvi stići na cilj, odnosno u najkraćem vremenu preplivati određenu dužinu. Postoje više tehnika plivanja: slobodni stil, kraul, leđno i leptir. Plivanje kao sport je uvedeno od prvih Olimpijskih igara 1896. u Ateni i do danas je jako napredovalo, bilo da se gleda oprema plivača ili tehnologija koja pomaže u točnijem računanju vremena i uočavanjem grešaka i prevara koje namjerno ili slučajno rade plivači kako bi stvorili određenu prednost. “Prva odjeća za kupanje nastala je oko 1840., a imala je dugu tuniku i široke nabrane hlače” (Gradski muzej Varaždin, 1987.).

2.1. Plivača odijela

U početku se natjecateljska oprema plivača i plivačica uvelike razlikovala nego danas. 1900-ih se smatralo da je pokazivanje gole kože neprimjerno, te su i odijela bila rađena prema tome. Na Olimpijskim igrama 1912. britanske plivačice nosile su svilena odijela preko cijelog tijela. 1928. Speedo je uveo plivači kostim zvan racerback koji je bio rađen tako da odgovara obliku tijela plivača, pokazivao je lopatice plivača i postao standardni plivači kostim 1936. Za razliku od žena muškarcima je bilo dozvoljeno natjecati se golih prsa i samo u kupaćim gaćicama. Speedo kao najjača marka plivaće odjeće 1956. postaje prva kompanija koja koristi najlon (eng. *nylon*), te 1970. i elasten kao materijale za svoje plivaće kostime koji su bili puno izdržljiviji i otporniji. Na Olimpijskim igrama 1972. su srušena 22 plivača rekorda, a 21 od njih su srušili plivači koji su nosili plivaće kostime od najlona ili elastena. Na tim igrama plivači Istočne njemačke svijetu su predstavili skinsuits odijela. Ta odijela usko su prijanjala tijelu prateći njegov oblik, bila su od pamuka i kada su se namočila bila su gotovo prozirna. U početku upravo zbog toga nisu bila prihvaćena, ali na svjetskom prvenstvu u vodenim sportovima 1973. Istočna Njemačka pobijedila je u 10 od 14 disciplina i od toga postavila 7 svjetskih rekorda. Upravo je to svjetsko prvenstvo postalo prekretnica za skinsuits odijela koja su poboljšana novim sintetičkim materijalima i postala su standardni plivači kostim natjecatelja.

Slika 1: *Stari plivači kostim*

Izvor: https://en.wikipedia.org/History_of_competitive_swimwear (5.9.2015.)

2000. godine Speedo je prikazao odijelo pod nazivom Fastskin koje je bilo izrađeno po uzoru i kopiralo je kožu morskog psa. Površina tog odijela bila je napravljena tako da vodu kanalizira preko plivačeva tijela oko 3% učinkovitije nego što je to bilo kod odijela od standardnih materijala. Odijelo je pokrivalo gotovo cijelo tijelo, jedino su glava, ruke i stopala bila otkrivena, oblik odijela je prilagođen za posebne pokrete plivača. Fastskin je odobren za Olimpijske igre 2000. godine gdje se pomoću tih odijela postiglo više od 80% medalja. Do sljedećih Olimpijskih igara slična odijela predstavila je kompanija Tyr Sport, ali ta odijela FINA nije odobrila. 2008. godine, u veljači, Speedo je pokrenuo kupaće kostime izrađene od elastinoma – najlona i poliuretana pod nazivom LZR Racer. Odijelo je razvila talijanska tvrtka Mectex uz pomoć Australanskog instituta za sport i NASA-e koja je pomogla u ispitivanju odijela. LZR Racer je proizveden u portugalskom gradu Pacos de Ferreira u tvornici Petrutex. Odijelo omogućuje bolji protok kisika kroz mišiće, drži tijelo u hidrodinamičnijoj poziciji, dobija vodu i povećava fleksibilnost. Šavovi na odijelu su ultrazvučni što dodatno smanjuje otpor, 100% su otporna na klor i brzo se suše. Pokrovitelji za natjecanja FINA-e su prije Olimpijskih igara u Pekingu 2008. naveli da odijelo može smanjiti vrijeme utrku 2-4%. To se i dokazalo na Olimpijskim igrama u Pekingu gdje se od

25 srušena svjetska rekorda njih 23 srušilo u LZR Racer odijelima, te su plivači koji su nosili to odijelo osvojili 94% utrka i 89% medalja. Vidjevši da je LZR Racer donio novu dimenziju natjecanja i da alternativni ne – tekstilni materijali pomažu plivačima mnogo tvrtki odlučilo je slijediti primjer LZR Racer odijela. Neke od njih su Arena X – Glide, Jaked 01, Adidas Hydrofoil, ta odijela kompletno su cijela izrađena od poliuretana. Više od 130 svjetskih rekorda je srušeno od strane plivača koji su nosili odijela izrađena od ne – tekstilnog materijala, a čak 90 svjetskih rekorda je srušeno od strane plivača koji su nosili LZR Racer odijelo, do 24. kolovoza 2009. godine. Takvi rezultati su FINU-u potaknuli na razmišljanje i FINA-in kongres je donio gotovo jednoglasnu odluku da se vrati stara politika i zabrane se sva odijela koja pokrivaju cijelo tijelo. Odluka je donesena u Rimu 24. srpnja 2009. godine za vrijeme Svjetskog prvenstva za vodene sportove. Ta odluka sadržava da muška plivača odijela mogu maksimalno pokrivati područje od struka do koljena, a ženska od ramena do koljena, odijela moraju biti izrađena od tekstilnog ili tkanog materijala i ne smiju imati za sebe pričvršćene nikakve uređaje kao što je na primjer zatvarač. Novi propis stupio je na snagu 1. siječnja 2010. godine i vrijedi još danas (https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_competitive_swimwear).

Slika 2: *LZR Racer plivači kostim*



Izvor: [https://myyearonline.wordpress.com/2008/06/25/the-lzr-racer/\(5.9.2015.\)](https://myyearonline.wordpress.com/2008/06/25/the-lzr-racer/(5.9.2015.))

2.2. Plivače naočale

Thomas William Burges bio je prvi plivač koji je koristi plivače naočale i to 1911. prilikom plivanje preko engleskog kanala. To su bile motorističke naočale koje su propuštale vodu, ali kod plivanja prsno su mu pomogle pošto su mu štitile oči od pljuskanja vode. Getruda

Ederle je 1926. također koristila motorističke naočale prilikom prelaska kanala, plivala je kraul stilom pa su joj naočale bile zalijepljene za lice pomoću parafina da ne propuštaju vodu. Većina plivača do kasnih 1960-ih nije imala plivače naočale što im je ograničavalo vrijeme treninga zbog kemikalija koje su bile u bazenu, te su im ulazile i iritirale oči. 1968. godine natjecateljski plivači upoznali su plivače naočale, al njihovo korištenje je u početku bilo ograničeno zbog fiksnih i krutih oblika. Mnogo plivače te naočale nisu mogli nositi i žalili su se da propuštaju vodu posebice prilikom starta i okreta. David Wilkie je 1970. postao prvi plivač koji je koristio plivače naočale na jednom međunarodnom natjecanju, bilo je na Igrama commowealtha. Plivače naočale prvi put su dopuštene na Olimpijskim igrama u Montrealu 1976. godine i od tada su postale službena oprema svih plivača (<http://loneswimmer.com/2013/07/01/the-history-of-swimming-goggles/>).

Slika 3: *Plivače naočale*



Izvor: <http://www.swimoutlet.com/guides/how-to-choose-racing-goggles/> (5.9.2015.)

2.3. Plivače kape

Plivača kapa je čvrsto montirana i usko pripojena na glavi plivača, najčešće je izrađena od silikonskog, lateks materijala. Natjecateljski plivači nose plivače kapice da bi smanjili otpor u vodi i time bili brži. Prije 1883. godine nisu bile izrađene od gume ili lateksa, nego se kosa samo primila mrežicom koja je kosu držala podignutom prilikom kupanja i plivanja. Od 1883. do 1920. plivače kape izrađivale su se od lateksa. Najranije kape poznate su pod nazivom “avijatorske kape” jer su sličile na kožne kacige letaća tog vremena. 1940. plivače kape bile su rijetke jer je guma bila potreban materijal za rat. 1950. u modu dolaze uređene

plivaće kapice. Zbog mode 1960-ih u kojima su muškarci nosili dugu kosu, vlasnici bazena su donijeli pravilo da osobe sa dugom kosom moraju nositi plivaće kapice. 1970. godine su plivaće kape ispale iz mode, da bih 1980. i 1990. natjecateljski plivači ponovno donijeli u modu (<http://swimming.epicsports.com/swim-cap-history.html>). Može se primjetiti da nekolicina plivača nosi dvije plivaće kapice odjednom. To nose plivači koji imaju problem da jednom kapicom drže kosu, pa stavljaju dvije da bude čvršće, ili drugom kapu pridržavaju naočale. Dvostruke plivaće kape nosi i plivači koji plivaju na otvorenom zbog većeg grijanja glave pomoću dvije kapice. Na Olimpijskim igrama u Londonu 2012. neki plivači nosili su dvostruke plivaće kapice. Prva kapa je bila od lateksa i prijanjala je uz glavu, preko nje bi išle plivaće naočale, a preko svega druga plivaća kapica od silicija koja je učvrstila naočale i stvorila glatku površinu pa je plivaču bilo lakše plivati (https://en.wikipedia.org/wiki/Swim_cap).

Slika 4: *Plivača kapa*



Izvor: <http://djsports.com/Swim-Caps/> (5.9.2015.)

3. TENIS

Tenis je sport u kojem se loptica udara reketom, može se igrati samostalno ili u parovima. „Osnovni smisao igre jest da se lopta iz vlastita polja reketom odigra preko mreže u protivničko polje. Natjecateljska igra ima za cilj osvajanje poena, gemova, setova i mečeva najčešće na taj način da se izravno poentira ili da se protivnika prisili na gubitak poena, a da se istodobno izbjegavaju vlastite greške.“ (Bornemann i sur., 1993).

3.1. Reket

Kao što je spomenuto glavni dio opreme tenisa je reket. Reket sačinjava drška, koja se naziva još i хват, spojena na vrat na koji se nastavlja okvir reketa u kojem se nalaze žice. Prvi reket za tenis izradio je Walter C. Wingfield u Londonu 1874. godine od masivnog drva. Drveni reketi dominirali su 70-ih godina, Dunlop, Slazenger, Wilson i Spalding najpoznatiji su proizvođači reketa iz tog doba. Dunlop Maxply Fort i Wilson Jack Kramer su 2 najpoznatiji reket svih vremena. Reketi su bili teški s jako malim sweet spotovima (engl. *sweet spot* – površina u sredini glave reketa koja na najbolji način koristi karakteristike reketa kada se loptica njome udari), te su bili prilično elastični, a žice su bile od prirodnog crijeva.

Slika 5: Stari teniski reket



Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Racket_%28sports_equipment%29 (7.9.2015.)

Jimmy Connors je u finalu Wimbledona koristio reket Wilson T2000 koji je bio izrađen od čelika. To mu je stvorilo veliku prednost protiv Kena Rosevalla koji je igrao sa

drvenim reketom. To je bila prekretnica u svijetu teniskih reketa, tehnologija se pojavila u prvom planu i broj nadogradnji se počeo povećavati. U isto vrijeme Bjorn Borg je u radu s tvrtkom Donnay razvio reket od drva, al pojačan s modernim materijala da bi povećao krutost reketu, te time mogao žice puno jače napeti. Arthur Ashe se pojavio sa reketom Head Prestige. Taj reket bio je u potpunosti od grafita i većina profesionalaca počela je koristiti upravo taj reket ili reket pod nazivom Wilson prostaff 6.0. Wilson prostaff 6.0 koristio je Sampras i taj reket imao je veću glavu. Grafit je omogućio krutost, ali reketi su bili i dalje teški, te nisu baš smanjivali vibracije. Dunlop je zatim došao na ideju i predstavio reket Dunlop 200g. Taj je reket bio prvi lakši i još snažniji reket. U okvir reketa se ubrizgavala pjena kako bi bio lakši i kako bi se vibracije smanjile. John McEnroe je bio prvi profesionalac koji je kosritio taj reket. Prince je zatim izdao reket Prince Pro koji je bio lagan, veći reket, ali i dosta fleksibilan zbog njegove aluminijske konstrukcije. Upravo to je omogućilo dobar spoj snage i kontrole. To je bio prvi korak u zaboravu reketa za prosječne igrače, kako se tehnologija grafita razvijala tako je bilo moguće napraviti veći i lakši reket pomoću grafita. Wilson Profile i Head Genesis bili su prvi lagani, snažni grafit reketi s debelim okvirom. Fischer je iskoristiti svoju stručnost iz Ski izgradnje u proizvodnji raznih okvira. Prince je predstavio longbody koncept. To je bilo radoblje razvijanja različitih reketa i tehnologija. Uvođenje Head reketa od titan tehnologije pod nazivom TiS6 je značajan korak u tehnologiji reketa u 1998. godini. To omogućuje da reketi budu vrlo lagani, snažni i da prigušivaju vibracije. Wilson Hypercarbon je vrlo sličan tome. Svi veliki proizvođači imaju svoje ime za različite tehnologije, ali u osnovi se proizvodi cijeli niz reketa koji su vrlo lagani, snažni. Snažni reketi su sada dostupni u različitim oblicima i veličinama glave i materijala od titana, Hypercarbon, Triple threat, Air Carbon, Mesh itd. Oni su dostupni u rasponu od različitih težina i razina prigušivanja vibracija. Uglavnom su to lagani snažni reketi s velikim sweet spotom. Reketi s velikom kontrolom su sada dostupni s izborom težine i krutosti, ali u osnovi su tanki s malim glavama i odgovaraju boljim igračima. Između te 2 vrste postoje hrpe reketa koji pružaju lijepi spoj moći i kontrole (<http://www.tennisnuts.com/shop/tennis/tennis-rackets/racket-guides/evolution-of-tennis-rackets.html>).

Slika 6: *Moderni teniski reket*

Izvor: <http://www.vwmin.org/babolat-tennis-racquets-top-racquets-for-all-types-of.html>

(7.9.2015.)

3.2. Teniska loptica

Teniska loptica je lopta dizajnirana za tenis. Tenis loptice su žute boje na velikim sportskim događajima, odnosno teniskim turnirima, ali u rekreacijskom tenisu mogu biti bilo koje boje. Pokrivene su vlaknastim filcom koju mijenja svoja aerodinamička svojstva, a svaki ima bijeli zakrivljen, ovalni rub koji ih pokriva. Prije razvoja travnjak za tenis u ranim 1870-im, sport se igrao kao stara igra poznata pod nazivom realni tenis. Engleska je zabranila uvoz teniskih loptica, igraćih karta, kocki i drugih dobara 1463. godine. 1480. godine Louis XI iz Francuske je zabranio da se teniske loptice pune kredom, pjeskom, piljevinom ili zemljom, jer je naveo da moraju biti izrađene od dobre kože koja je punjena sa vunom. Ostale rane teniske loptice radili su škotski obrtnici. Bile su izrađene od vune oko koje je bio omotan trbuh od ovce ili kože i sve je bilo zavezano sa užem.

U ranim 1870-ima u Velikoj Britaniji tenis se počeo igrati na travi na terenima za kriket. Tvrtka Winfield je uvažala tenisku opremu, u kojoj su bile i teniske loptice od gume iz Njemčke. Nakon što je Charles Goodyear razvio system vulkanizirane gume, Nijemci su postali najuspješniji u izradi gumenih teniskih loptica punjenih zrakom. Te loptice bile su svijetle, sive ili crvene boje bez obloga. Gumene loptice pokrivene flanelom prvi je uveo i

njima eksperimentirao John Moyer Heathcote, a 1882. Wingfield je svoje loptice prikazao obavijene u debelu tkaninu izrađene u Melton Mowbayu (https://en.wikipedia.org/wiki/Tennis_ball). Teniske loptice prošle su dugi put da budu izrađene od tkanine koja se spaja s navojem. Kao što je već spomenuto teniske loptice izrađene su od šuplje gume napunjene zrakom i premazane filcom. Početna bijela boja loptice se s u drugom dijelu 20. stoljeća mjenja u žutu zbog bolje vidljivosti. Teniske loptice danas moraju biti usklađene s određenim kriterijima za veličinu, težinu i odskokom da bi se mogle odobriti za igru. Međunarodni teniski savez odredio je da promjer loptice mora biti 65,41 – 68,58 mm. Loptice mora težiti između 56,00 i 59,4 grama. Proces proizvodnje teniskih loptice nije se puno mijenjao u posljednjih 100 godina. Iako su tradicionalno proizvedene u SAD-u i Europi, u posljednjih nekoliko godina proizvodnja se zbog jeftine radne snage i materijala preselila na Daleki Istok (<https://en.wikipedia.org/wiki/Tennis>).

4. ALPSKO SKIJANJE

Alpsko skijanje je natjecateljski zimski sport u kojem je cilj stići skijama što brže do cilja po zadanoj stazi. Postoji više disciplina alpskog skijanja, spust, super G, veleslaom, slalom, kombinacija i superkombinacija. Za skijanje su potrebne skije, pancericice, skijaški štapovi, kaciga, skijaške naočale i skijaški kostim.

4.1. Skije

Prve asimetrične skije koristile su se u Finskoj i Švedskoj do 1800. godine. Na jednoj nozi nosila se duga ravna skija koja je omogućavala skijašu da klizi, a na drugoj nozi bila je kraća skija koja je služila za skretanje. Dno duge skije, koja je držala težinu skijaša, bilo je premazano životinjskom masti zbog lakšeg klizanja, dok je dno kraće skije bilo prekriveno životinjskom kožom. Lovci na kitove u zaljevu Bothnia razvili su duge skije tako da su se mogli prišuljati i približiti do mjesta gdje su mogli pogoditi kitove rupe za disanje. Te skije su bile duge 3-4 metra, najviše zbog toga što su ti lovci većinom po ledu putovali, a zbog duljine skija led nije pucao pod njima. 1850. godine obrtnici u Norveškoj izumili su savijene skije. Savijene skije ravnomjernije su raspoređivale težinu skijaša preko duljine skija. To je bila evolucija kod skijaša jer su prijašnje ravne skije trebale biti dovoljno debele da se ne bi savijale i da nebi potonule u snijeg zbog težine skijaša.

Slika 7: Stare skije



Izvor: <http://www.fis-ski.com/inside-fis/about/fis-history/snowsports/> (8.9.2015.)

1950. Howard Head predstavio je Head standard skije, izrađene od spajanja aluminijske legure oko jezgre šperploče. Skije su uključivale i čelične rubove, a vanjska površina je bila izrađena od smole fenol formaldehida koja je mogla izdržati vosak. Te skije su bile posebne i po tome što su više bile okrenute rekreativnom skijanju nego natjecateljskom. 1962. godine pojavile su se skije od fiberglasa Kneissl White Star koje je na svjetskom prvenstvu u alpskom skijanju koristio Karl Schranz i osvojio dvije zlatne medalje. Do kasnih 60-ih fiberglas je gotovo u potpunosti zamijenio aluminij. Tvrka Elan je 1993. godine predstavila skije Elan SCX. Te skije dovelu su novu geometriju skijanja, koja je česta i danas, skije imaju puno širi vrh i rep, a uži srednji dio. Zbog takvog oblika, kada se skijaš nagne na rubove skija one se savijaju i lakše i brže skrenu. Ostali proizvođači skija ubrzo su počeli kopirati Elan. Takav oblik i dizajn skija postoji još i danas, te njime skijaši ostvaruju vrhunske rezultate (<https://en.wikipedia.org/wiki/Ski>).

Slika 8: *Moderne skije*



Izvor: <http://www.epicski.com/t/118362/modern-ski-for-old-school-skier> (8.9.2015.)

4.2. Skijaška kaciga

Još do 1990. godine skijaška kaciga kao proizvod gotovo da i nije postojala, makar su kacige općenito bile prihvaćene, ponajviše od strane biciklista, kajakaša i penjača po stijenama. U skijanju su kacigu jedino nosili skijaši koji voze spust, iz sigurnosnih razloga

zbog velikih brzina, te neki slalomaši kako im skijaške naočale nebi padale sa prilikom udaraca u slalomska vrata. Moderna skijaška kaciga, kakvu poznajemo danas, je proizašla iz već prije razvijenih motorističkih i biciklističkih kaciga. Do potpunog razvitka alpskog skijanja, brzine nisu bile velike i snijeg je bio mekan, te skijaši nisu imali potrebu nositi kacige. S vremenom skijanje se razvilo, a s njime i skijaška oprema. Pojavile su se skije s čeličnim rubovima, jačim vezovima, te je skijaš počeo postizati brzine do 50 kilometara na sat na stazama koje su namjerno bile zaleđene. Sve to dovelo je i to prvog smrtnog slučaja u alpskom skijanju, bilo je to 1938. kada je Giacinto Sertorelli izletio sa staze i zabio se u drvo. Nakon toga skijaši su na različite načine pokušali zaštititi glavu, al pravi napredak zaštitna kaciga doživjela je nakon Drugo svjetskog rata, kada se razvio pleksiglas pojačan epoksidnim smolama.

U početku su kacige od pleksiglasa počeli koristiti piloti, te samim time i razvijati kacige. Sve je to skijaški tim Sjedinjenih Američkih Država uzeo u obzir, te su 1958. uzeli kacigu pod nazivom Bell Toptex u Europu. U početku su se euroljani smijali tim kacigama, ali kada je prilikom treninga na Hahnenekamm-u Tommy Corcoran pred ciljem pao i udario glavom po ledom takvom jačinom da je kaciga napukla, a Tommy se izvukao bez ozljede i drugi dan već ponovno skijao, kaciga Bell Toptex počela se poštivati. Bell Toptex kaciga najbolje se može opisati citatom slavnog skijaša Penny Pitaou-a: "Bila je velika, slična kacigama ronioca. Vjetar je zviždao kroz nju kada sam išao brzo, pa sam mislio da probijam zvučni zid. I teška je bila. Barem mi nije spuštala naočale dolje preko nosa. Umirovio sam tu veliku plavu kacigu u gražu. S vremenom miševi su u njoj napravili gnjezdo i mogao sam ju, s dobro savjesti, baciti" (<https://www.skiinghistory.org/history/ski-helmets-how-we-got-here>). 1959. kanadski spuštaš John Semmelink poginuo u Garmischu prilikom udarca glavom o kamen noseći kožnu kacigu. Taj događaj bio je prekretnica za nošenje kaciga u spust, te je za Zimske olimpijske igre u Squaw Valleyu 1960. godine odlučeno da spustaši moraju nositi tvrde kacige, a ne kožne. Za kacige nije bilo propisanih standarda, pa su nacionalni timovi mogli kacige raditi prema svojim zahtjevima i to najčešće od domaćih proizvođača.

Tako su kacige za euroljane izrađivali Carrera, AGV, Cromwell i one su bile različitih oblika, najčešće su bile oblika posude za puding. Tvrde kacige došle su u vrijeme

kada su spustaši počeli koristiti metalne skije, odijela pripojena tijelu i spuštati se u poziciji jajeta. Brzine skijaša naglo su porasle, a time i broj ozljeda, čak i smrtnih slučajeva. Zbog toga su Švicarci 1964. počeli koristiti kacige od pleksiglasa. Skijaši su se žalili na težinu kaciga i kako im to smeta noćalama. Kanadski skijaš Scott Henderson rekao je: “Kad sam bio dugo sagnut bilo je teško glavu držati gore, isto tako niste vidjeli”(<https://www.skiinghistory.org/history/ski-helmets-how-we-got-here>). Proizvođači su na to odgovorili, te je 1973. Snell izdao skijašku kacigu dizajnom sličnu lakšoj motorističkoj kacigi. Nakon toga Bell je kacigu za motokros prilagodio sa lakšim pleksiglasom da bi proizveo kacigu SR – 1 za skijaše. Drugo rješenje za problem težine bio je akrilonitril-butadien stirel, zvan ABS. Butadien je sintetička guma, tako da se omotač od ABS-a mogao dizajnirati tako da se slomi ili rascjepa prilikom udarca. Također je važno da se ABS mogao unašati putem injekcija što je bilo puno jeftinije od pleksiglasa koji se na čelik morao postavljati ručno. 1963. Dick Dorworth i Ron Funk željeli su srušiti svjetski rekord na skijama. Funk zbog ozljede nije pokušao srušiti rekord, ali Dorworth je uspio srušiti rekord. Nosio je Bell kacigu i primjetio da kad glavu nagne prema dolje, tako da gleda u snijeg postiže veću brzinu. Oko 1972. godine austrijski skijaš spustaš Erwin Stricker napravio je aerodinamičnu kacigu koja je omogućavala skijašima da gledaju naprijed bez da prekidaju strujanje zraka. 1977. Steve McKinney je sa Tomom Simonsom redizajnirao su tu kacigu i dodali nastavke tako da su stvorili protok zraka preko ramena. Te su kacige bile glatke na vrhu zbog protoka zraka, a 1982. Richard Tracy i Paul Hamilton napravili su kacigu koja je bila još glađa. 1980. godine uvedeni su slamom stupovi, te je to promijenilo skijanje. Slalomaši su također počeli nositi kacige, a u početku su to bile kacige koje bi štatile samo čeljust i naočale, a ne lubanje. Danas slalomaši koriste kacige kao i ostali skijaši, te je nemoguće vidjeti skijaša bez kacige. Kacige u današnje vrijeme dostupne su u mnogo različitih dizajna i stilove, a izrađene su od tvrde plastike s unutarnjom podstavom. (Masia, S. Ski Helmets: How We Got Here <https://www.skiinghistory.org/history/ski-helmets-how-we-got-here> (25.08.2015))

Slika 9: Skijaška kaciga



Izvor: <https://www.ski-depot.com/products/2013/atomic-redster-troop-sl-ski-helmet-2013>
(8.9.2015.)

4.3. Vezovi

Vezovi u dalekoj prošlosti bili su vrlo slični onima koje poznajemo danas. Sastojali su se od kožnog remena koji se nalazio na skijama i bio je pričvrćen preko vrha cipele. „Skijaški se vez ispočetka sastojao od jednoga širokog remena, koji se učvršćivao oko sredine skije – s njezine bočne strane. U njega se uvlačio prednji dio obuće.“ (Jurković i Jurković, 2003). Kako je skijanje 1800. postalo sport, tako su se i vezovi promijenili, te je kožni remen zamijenjen metalnom kopčkom koja se nalazi ispod vrha cipela. Metalna kopča omogućavala je puno bolji stisak, pa je skijaš mogao skiju lakše pogurnuti u stranu. Sondre Nordheim prikazao je telemark skijanje, naziv za spajanje elemenata alpskog i nordijskog skijanja. S time je došla i inovacija kod vezova i peta se mogla podizati, kao i prije, za hodanje na skijama, a najveća inovacije je dodana u tome što je nogu bila puno čvršće stisnuta uz skiju pa se skija mogla lakše okretati u željenom smjeru. Upravo to je Nordheimu omogućilo da skijama skreće pomoću svojih nogu i stopala, a ne da koristi veliki štap za određivanje smjera kako se to do tada radilo.

Slika 10: Stari skijaški vez



Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Old_ski_binding_3.jpg (8.9.2015.)

Vezovi koje su do tada ljudi koristili nisu imali sistem da popuste, te je skija i tijekom padova ostala vezana za nogu. To je rezultiralo čestim lomovima nogu, a upravo jedan od lomova dao je ideju za izradom vezova koji puštaju nogu. Kada je 1937. Hjalmar Hvam slomio nogu u bolnici mu je sinula ideja o vezovima koji popuštaju. Ideja koja mu je sinula izgleda je kao jednostavna rotirajuća kopča koja bi bila urezana u džon čizme. Mehanizam bi držao nogu u vezu sve do kada bi prednji dio čizme vršio pritisak iznad kopče, a kad bi pritisak na kopču nestao vez bi se odvojio od noge. 1939. Hvam je ponovno slomio nogu, ali ovaj puta kada je testirao svoje vezove. Vezovi su ipak pušteni u prodaju i bili su prihvaćeni s oduševljenjem od njegovih prijatelja skijaša. Nakon što je Olafu Rodegaardu Hvamov vez pustio nogu na utrci veleslaloma mnogi su te vezove počeli gledati sa sumnjom. Nakon utrke sam Rodegaard je rekao da mu je vez spasio nogu i odlučio i dalje zadržati i skijati na tim vezovima. Nakon Drugog svjetskog rata Hvam je proizveo vezove u nekoliko verzija za iznajmljivanje i prodaju, što je na zapadu bilo dobro prihvaćeno. Između 1946. i 1947. prodao je više od 2500 para vezova i mnoge tvrtke počele su kopirati njegov izum, kao što su Northland, Gresvig, Krystal, Dovre i drugi. 1948. francuski proizvođač sportske opreme Jean Beyl izradio je vez u obliku tanjura koji je bio montiran na skiji. Nije kopirao amerikance jer njegov sistem nije oslobađao nogu prilikom pada, nego je štito nogu od okretanje bez odvajanja od skije. To je bilo nešto novo, nešto što nitko do tada nije izumio. Takav elastični vez drugi proizvođači nisu mogli kopirati još

20 godina. Do 1950. Beyl je nagovorio nekoliko članova francuske skijaške reprezentacije da koriste njegov vez, među njima su bili i svjetski prvaci Henri Oreiller i James Couttet. Norm Macleod izjavio je da problem kod Beylova veza su težina i debljina. Tako je Beyl 1950. stvorio prvi prepoznatljivi, moderni dizajn vezova s dugom oprugom koja je pružala dovoljno elastičnosti prilikom apsorpcije udarca. Taj vez nazvan je Nevada i bio je izrađen od teškog i skupog lijevanog aluminija, za razliku od ostalih vezova koji su u to vrijeme bili izrađeni od čelika. Hannes Marker je nakon rata otišao u Garmisch i zaposlio se kao instruktor skijanja u američkoj vojsci. Tamo se upoznao sa američkim otpuštajućim vezovima i odlučio napraviti nešto bolje. 1952. predstavio je svoje vezove pod nazivom Duplex u koje se prednji dio čizme učvrstio tako da su mu se stisnula oba ruba. (Masia, S. Release! History of Safety Bindings. <https://www.skiinghistory.org/history/release-history-safety-bindings> (25.8.2015))

Prvi moderni vez u kojem su bili i peta i prednji dio čizme pridržavani bio je Cubco vez, koji je prvi put bio predstavljen 1950. godine ali nije bio popularan sve do 1960. Problem se pojavio kod pete, jer na peti nije postojalo nikako mjesto da bi se peta pričvrstila za vez. Cubco, tvrtka koja je proizvodila vezove, je taj problem riješila tako da su zabili male metalne vijke u potplatu čizmi. Do sredine 1960-ih sve se više proizvode takvi vezovi, ali imali su jedan problem, a to je da čizme za skijanje nisu bile standardizirane i vez koji je dobro radio na jednoj čizmi mogao je biti opasan na drugoj. Amerikanci su pokušali 1970 vratiti vezove u obliku tanjura, koje su modernizirali, ali iako su takvi vezovi postali popularni u Americi nisu zaživjeli jer se većina skijaške industrije preselila u Europu. To je dovelo do standardiziranja čizma za skijanje, bile su to tvrde, plastične čizme, a prva ih je uvela tvrtka Lange. Novi materijal se proširio kroz skijašku industriju i omogućio da se potplata standardizira tako da se vezovi mogu pričvrstiti na petu i prednji dio čizme. Novi vezovi i čizme mogli su se vrlo lako prilagoditi bilo kojoj skiji za bilo kojeg skijaša. Vezovi danas su napredovali, pomažu skijašima i gotovo da ozljede zbog vezove ne postoje više. Svrha kvalitetnog veza je da čvrsto drži nogu na skiji, tako da skijaš može lakše upravljati sa skijom, a ako se prekorači određena sila vez nogu otpušta da nebi

došlo do povrede. Sila koja se ograničava može se podesiti na vezu, isto kao i duljina samog veza (https://en.wikipedia.org/wiki/Ski_binding).

Slika 11: *Moderni skijaški vez*



Izvor: <http://reviews.levelninesports.com/Ski-Bindings/Head-Railflex-11-Ski-Bindings-Silver-Red.htm> (8.9.2015.)

5. NOGOMET

Opće je poznato da je nogomet najpopularnija i najvažnija sporedna stvar na svijetu. Upravo zbog te popularnosti nogomet je toliko plaćen, može se reći i preplaćen i precijenjen. Smatra se da nogomet postoji od 2. i 3. stoljeća prije Krista, te se do danas jako razvio. Lopte, kopačke, dresovi, golmanske rukavice, sve se to iz godine u godinu razvija i unaprijeđuje.

5.1. Lopta

Prve lopte bile su svinjski mjehuri ili drugi okrugli objekti koje su pokušali progurati između dva štapa. Kasnije su oko mjehura stavljali i životinjsku kožu da bi oblik lopte bio bolji. 1836. godine Charles Goodyear patentirao je vulkaniziranu gumu te se počelo razmišljati da bi se od nje mogle napraviti lopte, pošto su lopte do tada ovisile o veličini i obliku svinjskog mjehura, što je mjehur bilo nepravilniji to je lopta imala čudniji odskok i ponašanje. Goodyear je 1855. uspio, patentirao je i izradio prvi loptu od vulkanizirane gume. 1862. godine H.J. Lindon razvio je prvi gumeni mjehur na napuhavanje za lopte. Lopta s gumenim mjehurom osiguravala je da lopta ostane tvrda i ovalna, a u to vrijeme je to bilo poželjno jer je okruglu loptu lakše udariti, a s ovalnom lopte se lakše služiti. Engleski nogometni savez je 1872. donio pravilo u kojem je dogovoreno da nogometna lopta mora biti okrugla i promjera 68,6 cm - 71,1 cm, to pravilo FIFA je zadržala još dan danas.

Slika 12: Stara nogometna lopta



Izvor: <http://www.fastcodesign.com/3032101/the-curious-history-of-the-world-cup-soccer-ball> (10.9.2015.)

Osim oblika i promjera lopte, 1872. donešeno je i pravilo o težini lopte gdje je dogovoreno da lopta mora težiti 0,37 – 0,43 kilograma, to pravilo promijenilo se 1937. te je dogovoreno da lopta teži 0,39 – 0,45 kilograma. Engleska nogometna liga osnovana je 1888. godine i zbog toga se po prvi puta počinju masovno proizvoditi nogometne lopte. Prve dvije tvrtke koje su masovno proizvodile nogometne lopte bile su škotske tvrtke iz Glasgowa, Mitre i Thomlison. Vještine za rezanje, ljepljenje i snaga kože koja se koristi bili su glavni elementi za izradu nogometne lopte u to vrijeme, jer se smatralo da je ključ dobre lopte koliko dugo može zadržati oblik. Lopte do 1900. godine su bile rađene od jakih guma i mogle su izdržati veliki pritisak. Od tog vremena većina lopti počela se izraživati od gumenog mjehura, te su te lopte lakše skakale i bilo ih je lakše udariti. Većina lopti bila je prekrivena kožom sa osamnaest dijelova spajanih zajedno u šest panela od tri trake na svakom. Sva šivanja bila su izrađena ručno od van prema unutra. Na svakoj lopti ostavio se otvor u koji bi se nakon završetka šivanja umetnuo prazni, ne napuhan mjehur. Nakon što se lopta napuhala, u 15 cm otvor je stavljena cijev, tako da se otvor mogao zašiti čvrsto. Te lopte imale su i mana i prednosti. Prednost lopte je bila u tome da se mogla lako udariti, a mane u tome da se često čak i prilikom utakmice lopta morala ponovno napuhvati, kad je padala kiša lopta se namočila, postala teška i bila bolna, čak i izazivala povrede nakon udarca glavom. Još jedna od mana je bila ta da su se lopte razlikovale u kvaliteti i koža se znala raspasti tijekom utakmice.

Za vrijeme Drugog svjetskog rata proizvodnja lopti je još poboljšana. Dodaci napravljeni od čvrstih materijala između mjehura i vanjske ovojnice omogućili su da se lakše kontrolira oblik lopte, te da lopta postaje čvršća. Nogometne lopte su ipak znale odigrati možda čak i ključnu ulogu u utakmicama toga doba, jer je lopta znala tijekom meča samo puknuti. Za to se nakon rata krivilo lošu kvalitetu kože. Već je rečeno da su lopte upijale vodu i postajale teže, to je riješeno korištenjem sintetičkih boja i ostalih ne propusnih materijala koji su se koristili i stavljali na kožu. 1951. godine pojavljuje se bijela nogometna lopta da bi gledatelji lakše pratili utakmicu čak i pod reflektorima. Za bijelu lopta prali su kožu kad nebi postala bijela, a tih godina i narančasta lopta se pojavljuje da bi gledatelji i igrači loptu vidjeli i po snijegu. U ranim danima međunarodnog nogometa

različite zemlje koriste i različite lopte, stoga je FIFA standardizirala veličine, težine i vrstu lopta (<http://www.soccerballworld.com/History.htm>). 1960-ih se prvi puta pojavljuje potpuno sintetička lopta, ali tek kasnih 1980-ih sintetička koža u potpunosti zamjenjuje kožnu loptu. Današnje lopte izrađuju se od zakrpa od sintetičke kože koje zašivene zajedno na temelju dizajna lopte pod nazivom Buckminster. Ta lopta je dobila ime po Richardu Buckminsteru Fulleru koji je izumio taj dizajn lopte. Taj dizajn sastoji se od niza šesterokuta, pentagona i trokuta koji se mogu spojiti zajedno i tako tvore oblu, okruglu površinu. Moderna nogometna lopta sastoji se od 20 heksagonalnih i 12 peterokutnih površina koji kad se spoje zajedno i napušu tvore skoro savršenu sferu. Crne točke na lopti su stavljene zbog igrača, da lakše vide rotaciju lopte. Prva lopta koja je imala 32 polja bila je lopta marke Select i to 1950. godine u Danskoj, a prva službena lopta FIFA Svjetskog nogometnog prvenstva bila je Adidas Telstar na svjetskom nogometnom prvenstvu u Meksiku 1970. Mnogo tvrtka se pojavilo s novim tehnologijama i dizajnima nogometnih lopti, a cilj im je napraviti optimalnu loptu koja točno leti, koja je vodootporna, brza je u letu, koja cijelu našu silu udarca prebacuje na loptu, koja je mekana i sigurna prilikom udarca glavom. Ta optimalna lopta mora biti izrađena po pravilima FIFA-e (<http://www.soccerballworld.com/Historypg2.htm>).

Slika 13: *Nogometna lopta brazuca*



Izvor: <https://sites.duke.edu/wcwp/author/cer26duke-edu/> (10.9.2015.)

5.2. Nogometne kopačke

Smatra se da je za prve kopačke zaslužan kralj Henri VIII, a da ih je izradio Cornelius Johnson oko 1525. godine. Te kopačke bile su visoke, izrađene od krute kože, materijala koji je bio puno teži od materijala koji se u to vrijeme koristio za izradu obične cipele. Igrači su, kako bi dobili više snage, na dno kopačke počeli zabijati metalne klinove. Nogomet se sve više razvijao i postao izuzetno popularan 1800-ih te je samim time rasla i potražnja za boljim kopačkama. Pravila nogometa počela su se također razvijati i organizirati, a samim time i kakve kopačke su prihvatljive. Metalne klinove koje su igrači zabijali na kopačke morali su zaobliti da bi se spriječile ozljede. Takve kopačke imale su obično po 6 metalnih čepića, bile su od kože i kad su se namočile postale su teške, ipak takve kopačke nisu se puno promjenile od 1900-ih. Valsport, Hummel i Gola počeli su proizvoditi kopačke u ranima 1900-im.

Slika 14: *Stare kopačke*



Izvor: <http://www.goldenshoesmovie.com/the-history-of-soccer-cleats-part-1/> (10.9.2015.)

1925. godine su braća Adolf i Rudolf Dassler u svojoj tvornici obuće napravili prve kopačke kojima su se čepići mogli mijenjati, imale su 6 ili 7 čepića, te su time omogućili igračima da se sa samo jednim parom kopački prilagode na različite vremenske uvjete na terenu. Između 1940. i 1960. dogodio se novi razvoj nogometnih kopački. Nakon drugog svjetskog rata kopačke su se značajno promjenile, ponajviše zbog toga jer su letovi postali jeftiniji i mogle su se igrati međunarodne utakmice. Međunarodne utakmice su omogućile da se vide vještine i znanja igrača iz cijelog svijeta i svi ti elementi su utjecali na nove inovacije na kopačkama. Nove kopačke postale su fleksibilnije i puno lakše, s mogućnošću lakšeg udaranja i kontroliranja lopte. Po prvi puta kopačke su se počele fokusirati na

poboljšanje vještine igrača, a ne samo kao zaštitna oprema. Adolfu i Rudolfu Dassleru propala je tvornica obuće i oni su se 1940-ih razišli i svaki otvorio svoje, danas svjetski poznate, tvornicu obuće. Adolf je ostao je u staroj tvornici i samo ju preimenovala u Adidas, a Rudolf je otišao dalje i stvorio novu tvornicu obuće pod nazivom Puma. Ubrzo nakon što je otvorio novu tvornicu Rudolf Dassler je proizveo kopačke pod nazivom Puma Atom. Te kopačke bile su prve koje su imale promjenjive čepiće izrađene od plastike ili gume, a ne od metala. Puma je krenula sa odličnim uspjehom, čak je i nogometna legenda Pele na Svjetskom prvenstvu 1962. nosio njihove kopačke, ali do 1966. Adidas je uspio postati najtraženija marka kopački, te su na Svjetskom prvenstvu iste godine čak 75% igrača nosili Adidas kopačke. 1960-ih pojavljuju se nove tvornice obuće kao što su Asics, Joma i Mitre, kopačke u to vrijeme i dalje se izrađuju preko gležnja, ali su poboljšane upotrebom sintetičkih materijala i kože, te su postajale sve lakše, a igrači su mogli pokazati svoje vještine.

1970-ih dolazi novo razdoblje u svijetu nogometa, tvornice kopački su se poboljšale, a po prvi puta igrači su dobili sponzorstva i bili plaćeni od tvornica da nose njihove kopačke. Napredovao je i materijal od kojih se kopačke izrađuju, više se ne izrađuju samo od obične kože, već se počinju koristiti i sintetički materijali uz kožu te kopačke postaju lakše, čvršće i bolje su prilagođene travi. Takvi materijali omogućili su da se kopačke proizvode u različitim bojama. 1979. godine pojavljuju se kopačke Copa Mundial proizvedene od tvrtke Adidas koje su u to vrijeme bile najprodavanije kopačke na svijetu. Te kopačke bile su proizvedene od kože klokana koja je pružila veću brzinu. 1977. dolazi još jedan veliki proizvođač kopački, to je talijanska Diadora. 1980-ih tehnologija postaje sve naprednija, pojavljuju se nove tvrtke Kelme i Lotto 1982. i Umbro 1985. godine. Sve tvrtke kopačke počinju izrađivati još lakše s novim dizajnom i time omogućuju igračima da poboljšanju svoje vještine, imaju veće snagu prilikom udarca i bolju kontrolu nad samom loptom i kretanjem po terenu. Novi dizajn, kao što je spomenuto, omogućuje igračima da jače udare loptu, ali i da daju lopti jaču rotaciju prilikom udarca. Bivši igrač Craig Johnston još je 1980-ih godina dizajnirao kopačke koje nisu bile prihvaćene sve to 1994. godine kada Adidas izrađuje kopačke pod nazivom Predator upravo na temelju dizajna Craiga Johnstona. Kopačke Predator imale su jedinstveni stil,

dizajn i do tada neviđenu tehnologiju te su postale pravi hit među igračima. Te kopačke nastavile su se ravijati 1990- ih godina uvođenjem novih tehnologija, polimera i materijala koji su omogućili fleksibilniju potplatu, čepići na kopački postaju plosnati i time omogućavaju igraču veću stabilnost. Da bi pratila konkurenciju Puma je 1996. izradila kopačke Puma Cell Technology koje su u potplatama imale pjenu. Kako je nogomet postao izrazito popularan, a kopačke sve traženije, mnogo sportskih tvrtki predstavilo je svoje dizajne i stilove, te se uključilo u izradu kopački. Najpoznatiji među novim proizvođačima kopački bio je Nike koji je 1998. izradio kopačke Mercurial i njima odmah skrenuo pozornost na sebe jer su težile samo 200 grama. Trenutno najpopularnije marke kopački su Adidas, Puma i Nike, tehnologija napreduje iz dana u dan, a time i dizajn i kvaliteta kopačke. Uz Adidas, Pumu i Nike imamo i slabije popularne proizvođače, sa nešto slabijom kvalitetom kopački, kao što su Mizuno, Diadora, Lotto (<http://www.soccermaniak.com/history-of-soccer-cleats.html>).

Slika 15: *Kopačke Nike Mercurial*



Izvor:

http://www.diytrade.com/china/pd/11623055/Cheap_Nike_Soccer_Shoes_Nike_Mercurial_Vapor_IX_Pro_Football_Cleats_Blue.html (10.9.2015.)

5.3. Golmanske rukavice

Vratari, osobe koje ne smiju griješiti jer ih nema ko spasiti, al isto tako i osobe koje često spašavaju i ispravljaju greške ostalih igrača. Brane udarce suparnika pokušavajući spriječiti gol, i to rade svim dijelovima tijela, al najviše rukama. Ipak golmanske rukavice nekad nisu postojale i vratari su branili golim rukama. Britanac William Skyes 1885.

godine dobio je odobrenje da patentira rukavice za vratare. Prvi par rukavica bio je napravljen od indijske gume i mekanog sloja sličnog jastuku koji je trebao štiti ruke vrataru. Iako je patent rukavica postojao trebalo je još više od pola stoljeća da bi vratar počeli nositi rukavice. Vratari u ranim 1900- im nisu nosili rukavice, iako se u originalnom Zakonu o igri iz 1863., rukavice uopće ne spominju i teoretski vratar nebi kršili pravila s time da štite i čuvaju toplima svoje ruke. Prvi vratar koji je nosio rukavice bio je argentinski vratar Amadeo Carizzo, koji je igrao za River Plate 1940-ih i 1950-ih. U kasnim 1960-im i ranim 1970-im uporaba rukavica znatno se povećala, iako većina vrataru rukavice nose samo tijekom utakmica koje se igraju po kišovitom i samim time mokrom vremenu. Engleski vratar Gordon Banks, koji je nastupao za reprezentaciju Engleske, je na svjetskom prvenstvu 1970. u Meksiku nosio je rukavice ali samo da ih testira. Upravo ta 1970. godina označava prekretnicu u svijetu vrataru. Rukavice su postale sve popularnije, a s time je porasla i potražnja za posebnim golmanskim rukavicama. Stanno, Reusch, Uhlsport i Sondico kao proizvođači golmanskih rukavica primijetili su da su njihove rukavice tražene kako među profesionalcima tako i među amaterima. Rukavice su bile obične, ali izrađene na temelju dva glavna principa, a to su da štite vrataru i da vrataru pružaju bolji i lakši prijem lopte u ruke. Do 1980. godine rukavice su postale standardna oprema vrataru u nogometu, a proizvođači golmanskih rukavica sve su više počeli istraživati o dizajnu rukavica, posebice u pogledu prijanjanja. Tvrtke su eksperimentirale s tkaninom, s premazom kojim su se mazali reketi za stolni tenis i pjenom od lateksa, a upravo je lateks pjena ubrzo postala standard za izradu golmanskih rukavica. Od 1980. do danas golmanske rukavice znatno su napredovale. Lateks pjena je uznapredovala i time proizvođačima golmanskih rukavica dala mogućnost da naprave rukavice koje bolje prijanjaju, ljepljivije su, te su izdržljivije i traju puno duže. Golmanske rukavice danas su se razvile na tu razinu da vrataru mogu birati između raznih stilova i dizajna rukavica, kao što su rukavice s potporom za prste, rukavice koje su ljepljivije i još mnoge (<http://www.livestrong.com/article/341436-the-history-of-soccer-goalie-gloves/>).

Slika 16: *Golmanske rukavice*

Izvor: <http://thegoalkeeperco.com/shop/adidas-2/adidas-adi-pro-goalkeeper-gloves/>
(10.9.2015.)

5.4. Nogometni dres

Dres je obavezan dio svakog sporta pa tak i nogometa. Nogometni dres sastoji se od dva dijela, prvi dio čine hlačice, a drugi majca. Hlačice su u prošlosti bile duge, a danas u novije dobe igrači nose kratke hlačice, a golmani u većini slučajeva nose duge, s druge strane majce i golmani i igrači nose i duge i kratke, ovisno o vremenu. Dresovi između ekipa su različitih boja tak da bi gledatelji, suci, a i sami igrači lakše razlikovali suigrača od suparnika. Na dresu se nalaze i sponzori koji financiraju klub i brojevi koje igrače nose da bi ih se lakše identificiralo. Najraniji dokazi o majcama različitih boja kojima su se prepoznavali u nogometu dolazi još od engleski javnih škola iz 1840. godine. Organizirani nogomet prvi put se igra u Engleskoj 1860-ih, a ekipe bi imale obučeno ono što im je bilo dostupno, što su imali kod kuće, s tim da bi se igrači koji igraju u istoj ekipi dogovorili da nose pojasave ili kape iste boje da se primjećuju. To je postalo problematično, pa je 1867. u priručniku nogometne igre predloženo da jedna ekipa ima majce sa crtama jedne boje, a druga ekipa majce sa crtama druge boje. Prvi takvi dresovi pojavljuju se 1870-ih, a boje su u većini slučajeva bile povezane sa škola i drugim sportskim organizacijama iz koje su bile

ekipe. Igrači nisu nosili kratke hlačice, već su imali duge hlače često držane remenom. Na dresovima nije bilo broja da bi se identificirali igrači, pa su se oni prepoznavali prema bojama kapa ili čarapa koje su nosili. To je dovelo do toga da sami klubovi moraju biti odgovorni za prikupljanje dresova i brige oko financija, te su se dresovi počeli kombinirati s primarnim bojama na jednostavan način. Mnogo ekipa željelo je dresove istih boja, zbog toga je 1890. donešeno pravilo da ne mogu registrirane dvije ekipe sa istom bojom dresova. To pravilo kasnije je napušteno i donešeno je novo koje glasi da svaka ekipa mora imati po dva kompleta dresova, svaki druge boje. U početku je domaćin bio taj koji bi mijenjao dresove ako bi gost došao u dresovima iste boje, ali se i to 1921. promijenilo, te se to pravilo očuvalo do dan danas, i gost je taj koji mijenja dresove u slučaju da ima istu boju dresova kao domaćin.

Slika 17: Stari nogometni dres



Izvor: http://www.mufcblogs.com/2015_05_01_archive.html (11.9.2015.)

Nogomet se sve više počeo širiti Europom, a europski klubovi uzimali su dresove slične onima koji su se nosili u Velikoj Britaniji, a i boje europskih klubova bile su po inspiraciji na britanske klubove. Primjer toga je talijanski velikan Juventus poznat po svojim crno bijelim dresovima, a te dresove imaju još od 1903. godine po uzoru na britanski klub Notts County. 1904. FIFA je odbacila pravilo da igrači moraju nositi hlače ispod koljena i počinju se nositi puno kraće hlačice nego prije. Na početku su hlačice bile uvijek u boji koja je bila kontrast boji majce. 1909. donešena je odluka da vratar mora imati majcu drugačije boje od boje svojih suigrača kako bi se pomoglo sucima u identifikacija vratara od igrača, u početku su to bile ljubičasto – crvena ili kraljevska plava boja. 1912. zelena boja majce postala je treća opcija koju vratar može nositi i ubrzo su gotovo svi

vratari nosili majce zelene boje. Majce koje su vratari nosili u to doba nisu bile jednake majcima koje su nosili ostali igrači, već su vratari nosili nešto poput vunenog ogrtača. 1920. proveden je eksperiment sa numeriranim majcima igrača, ali to nije bilo odmah prihvaćeno, te se tek 1933. godine održala prva utakmica u kojoj su igrači imali numerirane dresove, bila je to utakmica finala FA kupa između Evertona i Manchester City-a. U vrijeme Drugog svjetskog rata numerirani dresove postali su standardni, a ekipe su nosile brojeve od 1 do 11, s time da nije bilo strogo određeno koji igrač mora nositi koji broj, ali većinom su igrači brojeve dobivali po pozicijama koje su igrali. Tako je vratar imao broj 1, obrana brojeve od 2 do 4, a napadač 9. U razdoblju nakon rata mnogo ekipa iz Europe morali su nositi dresove koje inače ne nose, neki su čak morali i posuđivati dresove da bi odigrali utakmicu. Igrači u Europi i Južnoj Americi 1950. nosili su dresove koji su bili napravljeni od sintetičkih materijala, a ne od teških prirodnih vlakana, te su time dresovi postali lakši, osim toga majce dresova imale su V izrez.

Nova inovacija i izgled dresova pojavila se 1960. kada su se klubovi odlučili za boje dresova koje su se dobro vidjele pod reflektorima, te takav dizajn dresova bio je jako cijenjen od strane navijača. 1973. godine njemački klub Eintracht sklopio je ugovor sa Jagermeisterom i njihov logo otisnuo i nosio na prednjoj strani svojih dresova, a 1975. Leeds United postao je prvi klub koji je napravio dresove koje su navijači mogli kupiti kao replike njihovog originalnog dresa. Adidas i Hummel su 1980. počeli koristiti novu tehnologiju u dizajnu dresove, te im je to omogućilo da dresove dizajniraju sa tankim linijama i osjenčanim djelovima. 1970-ih i 1980-ih nosile su se hlačice kraće nego ikad prije, a dresovi su često imali i broj na prednjoj strani. U finalu FA kupa 1991. igrači Tottenhama pojavili su se u dužim i širim hlačicama. Iako su ih u početku ismijavali ubrzo su i ostali klubovi prihvatili i počeli nositi takve duže hlačice. 1990-ih dizajn dresova postaje sve složeniji, šareniji, a sve to samo kako bi dobro izgledalo na navijačima koji bi kupili repliku dresa. 1996. Manchester United uveo je dresove koje bi navijači mogli nositi i koji bi dobro stajali navijačima uz traperice. Ti dresovi imali su sivu crtu na sebi, al igrači Manchester Uniteda nosili su ih samo jedno poluvrijeme, a zatim ih presvukli, jer je njihov trener u to vrijeme Alex Ferguson rekao da je razlog zašto gube upravo zbog dresove, jer njegovi igrači ne vide dobro jedni druge na terenu. 2000. godina donijela je mnogo

napretka u dizajnu dresa. Na Afričkom kupu nacija 2002. godine reprezentacija Kameruna nosila je dresove bez rukava, ali je FIFA kasnije odredila da to nisu dresovi i da se prema pravilima ne smiju nositi. Da bi riješila nesuglasice Puma je u početku dodala na dresove crne „nevidiljive“ rukave, a 2006. je izdala novu garnituru dresova za Kamerun. Dresovi su bili jednodijelni i FIFA ih je također u početku zabranila i kaznila Kamerun, ali je nakon žalbe ta odluka povučena. Tvrtka Kappa je za talijansku reprezentaciju izradila dresove koji su bili stisnuti uz tijelo, takvi dresovi davali su im prednost pred ostalima, dresovi im nisu smetali i nije ih bilo moguće povući od strane suparnika, te dresove ubrzo su prihvatile i ostale reprezentacije i klubovi. Dresovi danas izrađeni su od poliestera i moderne tehnologije i time ne zadržavaju znoj i toplinu kao stari dresovi. Gotovo svi klubovi na prednjem djelu dresa nose logo sponzora koji ih financijski pokrivaju. Na poledini dresa nalazi se broj i prezime igrača koji ga nosi, a neka natjecanja zahtjevaju da se na ramenu nosi logo natjecanja u kojem se natječe (<http://soccer.epicsports.com/soccer-jersey-history.html>, https://en.wikipedia.org/wiki/Kit_%28association_football%29).

Slika 18: *Novi dres*



Izvor: <http://www.manutd.com/en/New-Kit-2015-2016/New-Kit-2015-16-News-and-Features/2015/Aug/Gallery-of-Manchester-United-players-in-black-adidas-third-kit.aspx#>
(12.9.2015.)

6. TEHNOLOGIJA

Danas je nemoguće zamisliti sport bez moderne tehnologije. Tehnologija je ta koja rješava pitanja koja se u djeliću sekunde ne mogu vidjeti, koja je točna, poštena i koja pomaže sucima i samim igračima, a gledateljima sport čini zanimljivijim. U svakom sportu postoji tehnologija koja pomaže, a kao što je već viđeno u radu tehnologija je i zaslužna da se sport razvio na razinu na kakvoj je danas, da su igrači i način igranja bolji i dinamičniji. U ovom djelu objasniti će se nekoliko uređaja bez kojih je danas sport gotovo nezamisliv i koji su postali sastavni dio sportskog natjecanja i treninga.

6.1. Hawk - Eye

Hawk – Eye je naziv za sustav računala i kamera koji usporavaju i prate putanju lopte. Sasvim sigurno najpoznatiji Hawk – Eye je onaj u tenisu i čim ljudi čuju riječ Hawk – Eye, vezano za sport, upravo pomisle na tenis. Ova tehnologija koristi 6 ili više računala koja su povezani za televizijskim kamerama smještenih oko terena. Računala očitavaju video u realnom vremenu i prate putanju teniske loptice na svakoj kameri, a kada se svih tih 6 ili više odvojenih pogleda iz različitih kuteva zajedno spoje stvaraju točan 3D prikaz putanje loptice. Hawk – Eye sustav izdan je 2001. godine, a izum je mladog britanskog računalnog stručnjaka Paula Hawkinsa (<http://www.topendsports.com/sport/tennis/hawkeye.htm>). Prvi teniski turnir koji je službeno koristio ovu tehnologiju bio je Nasdaq – 100 Open u Miami-u u ožujku 2006. godine. Prvi Grand Slam koji je koristio Hawk – Eye tehnologiju bio je Us Open 2006. godine, a zatim ga slijedi Australian Open koji je tu tehnologiju počeo primjenjivati 2007. U jednom od mečeva Amelie Mauresmo zatražila je provjeru na odluku suca i Hawk – Eye tehnologija je pokazala da je loptica bila vani za manje od milimetra. Na teniskom turniru u Dubai-u 2007. prvi puta je došlo do kontroverzi oko Hawk – Eye. Naime na meču između Rafaela Nadala i Mihaila Youzhnog, Youzhny je zatražio provjeru na lopticu za koju su suci rekli da je vani, a Hawk – Eye je pokazao da je lopticu unutar polja za 3 milimetra. Odluka sudaca je morala biti promijenjena, a Nadal je samo izjavio da bi se jasno dokazalo

kako je sustav u krivu da se igra na zemljanoj podlozi. 2007. godine i Wimbledon je počeo koristiti Hawk – Eye sustav, a prvi igrač koji je zatražio provjeru bio je Teymuraz Gabashvili u meču prvog kola protiv Rogera Federera. Iste godine u finale Wimbledona Nadal je osvojio poen protiv Federera, jer je prvobitno odluku suca da je loptica vani osporio Hawk – Eye pokazavši da je loptica minimalno dirala liniju. Hawk – Eye sustav nije nepogrešiv. Istraživanja su dokazala da se sustav provodi s prosječnom pogreškom od 3,6 milimetara. U početku se pravila za korištenje Hawk – Eye-a nisu na svim turnirima primjenjivala isto. Neki turniri dopuštali su igračima 2 ili 3 izazova po setu, neki više, a neki čak i neograničen broj izazova. Upravo zbog toga su se 19. ožujka 2008. godine odredili jedinstvena pravila za korištenje Hawk – Eye sustava koja vrijede i danas. Pravila nalažu da svaki igrač ima pravo od 3 izazova po setu, uz to da u tiebreak-u svaki igrač dobiva po jedan dodatni izazov, ukoliko igrač pogrješi u izazovu gubi jedan izazov, ukoliko je igrač u pravu prilikom izazova izazov mu ostaje. Prvi turnir na kojem su se koristila ta nova pravila bio je Sony Ericson Open 2008. godine (<https://en.wikipedia.org/wiki/Hawk-Eye>).

Slika 19: *Hawk-Eye - tenis*



Izvor: <http://beryl-pieces-tennisfaces.blogspot.hr/2011/11/hawk-eye-birds-eye-view-of-tennis.html> (11.9.2015.)

6.2. Tehnologija na gol liniji u nogometu

Tehnologija koja prikazuje da li je lopta prošla gol liniju ili nije jako je potrebna u nogometu. Nismo jednom svjedočili pogreškama sudaca koji odluku moraju donijeti u sekundi pa priznaju gol iako lopta nije cijela prošla gol liniju ili ne priznaju gol iako je lopta cijela prošla gol liniju. Da bi se stvorila uspješna tehnologija na gol liniji moraju se

pratiti određeni kriteriji. Kriteriji obuhvaćaju da se tehnologija može primjenjivati samo na odluku na gol liniji, sustav mora biti 100% točan, signal se sucu mora poslati odmah i signal se šalje samo sucima utakmice. Došlo se do 3 mogućnosti, Smart Ball tehnologija, Hawk – Eye tehnologija i Goal Ref tehnologija. Smart Ball tehnologija imala bi senzore unutar lopte koji bi označili da li je lopta cijela prošla gol liniju. Razvijena je od strane njemačke tvrtke Cairos Technologies u suradnji s Adidasom. Sustav koristi mrežu prijarnika koji se nalaze oko terena dizajniranih tako da prate točan položaj lopte u realnom vremenu, samim time i točno kada lopta cijela prođe gol liniju. Kada bi lopta cijela prošla gol liniju to bi se prenijelo suca za manje od sekunde na uređaj sličan satu koji bi sudac nosio oko ruke.

Slika 20: *Smart ball*



Izvor: <http://www.techzim.co.zw/2015/06/dembare-vs-bosso-should-we-be-considering-goal-line-technology/> (11.9.2015.)

Hawk – Eye sustav se već pokazao kao kvalitetno rješenje u tenisu, stoga su ga odlučili testirati i u nogometu. Ovaj sustav koristi po 3 kamere koje su fokusirane na linije od oba gola, a svaka od njih radi snimke od 600 okvira u minuti. Hawk – Eye može dati konačnu odluku je li lopta u cijelosti prošla gol liniju, a to se javlja zvučnim signalom glavnom sucu u razmaku od pola sekunde. Goal Ref tehnologija razvijena je od strane tvrtke Fraunhofer IIS. Sustav se temelji na radio sistemu koji koristi nisko frekventna magnetska polja da se utvrdi da li je ili nije lopta cijela prošla gol liniju. Imamo 2 magnetska polja. Jedno se nalazi u prostoru голу tako da je pomoću zavojnice pričvršćen na gol, a drugo se nalazi u i oko lopte koristeći pasivni elektročni sklop koji je ugrađen u lopti. Informacija o голу

prenosi se bežično suda na njegov sat. Hawk – Eye tehnologija pokazala se kao najbolje mogućnost o presudi prelaska cijele lopte preko gol linije. FIFA je objavila da će se Hawk – Eye sustav koristiti na Konfederacijskom kupu 2013. godine, a iste godine engleski nogometni savez odlučio je taj sustav koristiti u Premier ligi za sezonu 2013/2014. Na Svjetskom prvenstvu 2014. u Brazilu koristio se Hawk – Eye sustav provjere gola, a koristilo se čak 14 kamera visoke brzine koje su bile smještene oko travnjaka i usmjerene direktno na oba gola (<http://www.topendsports.com/sport/soccer/technology.htm>).

Slika 21: *Hawk-Eye - Nogomet*



Izvor:

https://www.reddit.com/r/soccer/comments/289jev/goal_line_technology_is_accurate_to_0_5_cm_how/ (11.9.2015.)

6.3. Body tracker software

Body tracker software koristi se kako bi se brže i jednostavnije izračunao postotak masti u tijelu. Za njega nije potrebno prijašnju iskustvo kod testiranja, već se samo trebaju slijediti koraci u upute za izračunavanje postotka masti. Potrebne stvari za mjerenje su kaliper i mjerna traka, a software nam pokazuje kako se i gdje uzimaju točne mjere. Nakon što se mjere uzmu upišu se u software i Body Tracker dalje sve računa sam i izbacuju nam gotove, obrađene podatke. Pomoću software-a može se saznati koliko tijelo treba izgubiti masti da bi imalo savršen postotak masti, izračunava indeks tjelesne mase i pokazuje da li je osoba podhranjena, normalne težine ili pretila, izračuna koliko kalorija tijelo troši dnevno, mjeri krvni tlak. Body Tracker software zanimljiva je računalna tehnologija koja pomaže i profesionalcima i amaterima, ali i ljudima koji jednostavno žele pratiti svoje tijelo i zdravlje (<http://www.topendsports.com/testing/products/body-tracker/index.htm>).

6.4. Tehnologija sportskog treninga

„Pod tehnologijom sportskog treninga podrazumijeva se naučna i tehnološko-praktična disciplina koja proučava zakonitosti transformacijskih procesa, u kome se čovjek, kao višedimenzionalni sistem, prevodi iz jednog stanja u novoformirano stanje koje obezbjeđuje viši nivo sportskih rezultata“ (Malacko i Rađo, 2004.). Sportaši na Olimpijskim igrama teže da se pokažu u najboljem, najspremijem svijetlu sa najboljom igrom, odnosno postignutim rezultatima. To je sasvim razumljivo jer su Olimpijske igre nešto posebno, jedna viša razina natjecanja, ne samo zato jer se odvijaju svake četvrte godine, već zbog toga što su kroz povijest stekle takvo priznanje i došle na takav glas. Upravo zbog toga razvoj sportskog treninga najbolje je prikazati putem priprema za Olimpijske igre. Opće je poznato koliko su Prvi i Drugi svjetski rat donijeli štete svijetu, pa tako i imali negativan utjecaj na održavanje Olimpijskih igara. Olimpijske igre u Berlinu 1916. nisu održane upravo zbog Prvog svjetskog rata, a Olimpijske igre 1940. u Tokiu i 1944. u Londonu nisu održane zbog Drugog svjetskog rata. Zbog toga je razvoj sportskog treninga moguće podijeliti u 3 faze: od prvih modernih Olimpijskih igara 1896. do kraja Prvog svjetskog rata 1920. godine, od kraja Prvog svjetskog rata do početka Drugog svjetskog rata 1936., te od kraja Drugog svjetskog rata 1948. godine do Olimpijskih igara u Sydney-u 2000. godine nakon čega nije bilo velikog napretka u sportskom treningu.

Prve moderne Olimpijske igre 1896. u Ateni nisu se provodile uz neke velike pripreme. Priprema sportaša bilo je prepuštena njima samima, morali su se snalaziti, trenirati u prirodi na primitivan način, a razdoblje samih priprema nije trajalo duže od 20 dana. Olimpijske igre u Parizu 1900. razlikuju se po tome što su se pripreme za njih odvijale duže, u razdoblju od 3-4 tjedna. Opterećenja su bila vrlo niskog intenziteta, pripreme su najveću pažnju poklanjale radu srca i mišića uz tako zvanu metodu neprekidnog rada. Za Olimpijske igre 1904. u St. Louisu specifično je bilo da su u pripremnom periodu naglasak stavljao na povećanje radne sposobnosti koja bi se postigla ulaganjem napora da se određene radnje provode sa postepenim povećanjem intenziteta opterećenja do kad se nebi postigla planira brzina izvođenja radnji. Olimpijske igre u

Londonu 1908. zabilježuju provođenje koncepiranog trenažnog procesa na osnovi metoda neprekidnog opterećenja u koji se korak po korak uključuju metoda treninga po distancama. Važno je napomenuti da se treninzi počinju odvijati 2-3 puta na tjedan, a pripreme traju do 8 tjedana. 1912. Olimpijske igre održane su u Stockholmu, a značajno za njih je da se u pripremi sportaša počinje koristiti metoda treninga u kojoj se kompletna ili djelomična trenažna aktivnost provodi po određenim dijelovima. Pripreme traju od 8 do 10 tjedana, s time da sportaši imaju dodatne treninga u kojima koriste pomoćne vježbe. Olimpijske igre u Antwerpenu 1920. značajne su o tome što se počelo drugačije misliti o mogućnostima čovjeka u sportu, a time su se počele stvarati i nove metode treninga. Jedna od tih metoda je metoda u kojoj se radi na povećanju brzine i izdržljivosti, a to se ne postiže samo povećanjem intenziteta rada nego i većim brojem ponavljanja rada uz kratke pauze za odmor.

Olimpijske igre u Parizu 1924. u svijetu sportskog treninga, poznate su po tome što se uvode naučne osnove u sportskom treningu, s naglaskom na kontrolu, samokontrolu, biološke zakonitosti, a najviše na fizičku pripremu sportaša. 1928. bile su Olimpijske igre u Amsterdamu, troši se 250-300 sati rada godišnje na trening, a broj treninga na tjedan je porastao na 4-5. Olimpijske igre 1930. u Los Angelesu ključne su po tome što se počinje istraživati struktura sportskog treninga, najviše dijela koji se odnosi na rad i odmor, rezlutat toga je formiranje tjednog, mjesečnog i godišnjeg ciklusa treninga. Zaključilo se da se u određenim fazama trenažnog procesa treba smanjiti intenzitet količine rada, kako bi se mogao podići intenzitet opterećenja. Olimpijske igre u Berlinu 1936. događa prekretnica u koncepciji trenažnog procesa prema kojoj se od sportaša u toku kontinuiranog trenažnog procesa u treningu s visokim intenzitetom očekuje pokazivanje njegovih maksimalnih mogućnosti. Godišnji broj sati treninga raste na 500, što znači da su se ponekad odvijala i 2 treninga na dan. Formira se i četiri perioda treninga, pripremni, proljetni, ljetni i jesensko-zimski.

Na Olimpijskim igrama u Londonu 1948. u jačoj mjeri nego prije afirmirali su se intervalne metode treninga. Do toga je došlo zbog rada sa promjenjivim intenzitetom u prirodnim uvjetima, zbog malog rada s visokom promjenjivim intenzitetom, te treninga u uvjetima bez kretanja. U treningu se pojavljuje kondicijski ciklus, a to omogućava češće i

duže nastupanje na natjecanjima. Olimpijske igre u Helsinkiju 1952. ključne su jer su od tada sportski trening počeo neprekidno razvijati. Povećalo se opterećenje treninga, broj treninga na tjedan iznosio je 5-6 treninga, a broj sati treninga skočio je na 600-700. Olimpijske igre u Melbourne-u 1956. poznate su po tome što je kod pripreme sportaša porasla uloga primjene specifičnih vježbi za pojedine sportove. Pod time se najviše misli na usavršavanje tehnike. Počinju se izrađivati mikrociklusi, a posebna pažnja okrenuta je na nastupe sportaša na natjecanjima. Posljedica toga je da su na tim Olimpijskim igrama pobjeđivali sportaši iz zemalja koje su imale bolje usavršenu tehniku u sportovima. 1960. godine Olimpijske igre održale su se u Rimu. Počeli su se izrađivati četverogodišnji planovi treninga, a u individualnim treninzima je po prvi puta bilo u brojevima prikazano opterećenje, a upravo to je u velikoj mjeri poboljšalo provođenje treninga i kontrole. Sportaši su počeli trenirati 5-7 puta na tjedan i 850-900 sati na godinu. Bazična fizička priprema počela je igrati veliku ulogu, pa su u Rimu pobjeđivali sportaši koji su imali bolje fizičku pripremljenost. Na Olimpijskim igrama u Tokyo-u 1964. pobjeđivali su sportaši koji su imali bolje psihičku pripremljenost. Razlog tomu bio je da su već svi sportaši imali usavršene tehnike i bili vrhunski fizički pripremljeni, pa je konkurencija bila jako u svim sportovima. U treningu su se počeli koristiti specijalizirani objekti i oprema, različiti uređaji i sprave. Olimpijske igre u Meksiku 1968. donijele su specifične pripreme sportaša, pošto se počelo trenirati na visinama. “Osnova za generiranje znanstvene hipoteze o većoj učinkovitosti visinskog treninga za poboljšanje izdržljivosti u odnosu na trening u nizinama leži u činjenici da u visinskim uvjetima dolazi do pada arterijske zasićenosti i kisikom zbog pada parcijalnog tlaka kisika u zraku, odnosno pada tlaka zraka” (Maršić, 2003). Za takve treninge bilo je potrebno napraviti nove metode treninga, odrediti razinu treninga. Postojale su i mnoge dileme, kao što su, na kojoj visini se treba trenirati i kako, te koliko vremena je potrebno od silaska do nastupa na natjecanju. S obzirom da je do Olimpijskih igara u Munchenu 1972. bila već postignuta razina u svim vrstama priprema sportaša, pripreme su se temeljile na razrađenosti svih detalja treninga. Broj sati treninga godišnje porastao je na 1200, a broj treninga tjedno bio je između 14 i 20. Olimpijske igre u Montrealu 1976. bile su karakteristične po poboljšanju uvjeta za trening, oporavka sportaša, a javlja se i metoda treninga prema kojoj se sportaši za velika natjecanja pripremaju u

uvjetima kakvi ih čekaju na natjecanjima. Olimpijske igre u Moskvi 1980. poznate su po tome što se javljaju dostignuća u biološko-medicinskoj nauci. Utvrđuju se morfofunkcionalni tipovi brzih i sporih mišićnih vlakana, pa su se tako mogla što optimalnije dozirati trenažna opterećenja. U Los Angelesu Olimpijske igre održale su se 1984., a metode opravka počinju se jače razvijati, prije i poslije treninga, te terapija sportskih povreda i bolesti. Tu se i prvi puta javljaju negativni znaci korištenja zabranjenih supstanci. Na Olimpijskim igrama u Seulu 1988. uvodi se i primjenjuje kontrola razine pripremljenosti, a bazira se na tehnološkim i naučno-metodološkim postavkama. Pokazalo se da se problemi nastali na treningu, oporavku ili na natjecanjima mogu bez problema riješiti pomoću elektronike, biokemije, biomehanike, psihologije i drugih naučnih disciplina. Olimpijske igre u Barceloni 1992. održavane su u vrijeme kada je trening postao baziran na razvijenoj dijagnostici, kada se su se počeli koristiti instrumenti za procjenu i praćenje bazičnih, specifičnih i situacijskih osobina, sposobnosti i karakteristika sportaša. Olimpijske igre u Atlanti 1996. poznate su po daljnjem razvijanju sistema sportskog treninga. Povećao se ekstenziteti i intenzitet treninga, a pripreme za natjecanja počele su se provoditi prema situacijskoj i natjecateljskog metodi. Velika pažnja okrenuta je oporavku i doping kontrola počela se sve više poštivati. Olimpijske igre u Sydney-u 2000. karakterizira razina komercijalizacije i profesionalizacija koja je postignuta. Kako se razvijala i primjenjivala suvremena trenažna tehnologija, tako su se povećali obujam i brzina informacija usmjerenih na sportsku aktivnost. Sportski trening se sve više povezuje i prilogađava praktičnim potrebama, a to znači da se moderna tehnologija sportskog treninga počela formirati (Malacko i Rađo, 2004).

7. ZAKLJUČAK

Na kraju se može zaključiti koliko su oprema i tehnologija pomogli stvoriti igru kakva je danas i vidjeti koliko je napredovala od povijesti do danas. U budućnosti će se oprema i tehnologija nastaviti mijenjati i napredovati, a time će se i sportaši nastaviti razvijati. Doći će novi materijali pa će oprema postati još laganija i suvremenija. Omogućit će sportašima da svoje vještine izvode na lakši i efikasniji način, a rezultati će se još poboljšati. Tehnologija se svakim danom sve više razvija i nebi bilo čudo da u narednim godinama zamijeni trenere i sportaši samo uz pomoć tehnologije, računala treniraju i unaprijeđuju svoje vještine i rezultate. Gledateljima će se omogućiti zanimljivije i uzbudljivije prećenje sportkih natjecanja uz tehnologiju koja će im to omogućiti. Može se postaviti pitanje ima li kraja tome, a odgovor je vrlo jasan, kraja nema. Činjenica je da razvitak tehnologije, a time i opreme nikad neće prestati, uvijek će se stvoriti nešto novo, nešto što do sada nije bilo poznato. Vrlo vjerojatno će se sportaši i gledatelji za 100 godina upoznati sa tehnologijom i opremom koja je puno naprednija od ove danas i čuditi se kako se moglo igrati, trenirati i pratiti sport za tehnologijom i opremom koja je danas suvremena i bez koje je nemoguće zamisliti sportska natjecanja i treninge.

8. LITERATURA

1. Bornemann, R.; Gabler, H.; Reetz, J. (1993). Tenis od početnika do majstora. Zagreb, Mladinska knjiga Zagreb.
2. Gradski muzej Varaždin, 1987., Sportski kostim nekad i sad
3. <http://loneswimmer.com/2013/07/01/the-history-of-swimming-goggles/>
4. <http://soccer.epicsports.com/soccer-jersey-history.html>
5. <http://swimming.epicsports.com/swim-cap-history.html>
6. <http://www.livestrong.com/article/341436-the-history-of-soccer-goalie-gloves/>
7. <http://www.soccerballworld.com/History.htm>
8. <http://www.soccerballworld.com/Historypg2.htm>
9. <http://www.soccermaniak.com/history-of-soccer-cleats.html>
10. <http://www.topendsports.com/sport/soccer/technology.htm>
11. <http://www.topendsports.com/sport/tennis/hawkeye.htm>
12. <http://www.topendsports.com/testing/products/body-tracker/index.htm>
13. <https://en.wikipedia.org/wiki/Hawk-Eye>
14. https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_competitive_swimwear
15. https://en.wikipedia.org/wiki/Kit_%28association_football%29
16. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ski>
17. https://en.wikipedia.org/wiki/Ski_binding
18. https://en.wikipedia.org/wiki/Swim_cap
19. <https://en.wikipedia.org/wiki/Tennis>
20. https://en.wikipedia.org/wiki/Tennis_ball
21. Jurković, N.; Jurković, D. (2003). Skijanje tehnika, metodika i osnove skijanja. Zagreb, Graphis.
22. Malacko, J.; Rado, I., 2004., Tehnologija sporta i sportskog treninga
23. Maršić, T. (2003). "Trening pod uvjetima hipoksije – visinski trening". U: Kondicijska priprema sportaša (ur. Damir Milanović, Igor Jukić). Zagreb, Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački športski savez, str. 83-85.

24. Masia, S. Release! History of Safety Bindings.

<https://www.skiinghistory.org/history/release-history-safety-bindings> (25.8.2015.)

25. Masia, S. Ski Helmets: How We Got Here <https://www.skiinghistory.org/history/ski-helmets-how-we-got-here> (25.08.2015.)

PRILOZI

Fotografije:

1. Slika 1: Stari plivači kostimi:
https://en.wikipedia.org/History_of_competitive_swimwear
2. Slika 2: LZR Racer: <https://myyearonline.wordpress.com/2008/06/25/the-lzr-racer/>
3. Slika 3: Plivače naočale : <http://www.swimoutlet.com/guides/how-to-choose-racing-goggles/>
4. Slika 4: Plivača kapa: <http://djsports.com/Swim-Caps/>
5. Slika 5: Stari teniski reket:
https://en.wikipedia.org/wiki/Racket_%28sports_equipment%29
6. Slika 6: Moderni tenis reket: <http://www.vwmin.org/babolat-tennis-racquets-top-racquets-for-all-types-of.html>
7. Slika 7: Stare skije: <http://www.fis-ski.com/inside-fis/about/fis-history/snowsports/>
8. Slika 8: Moderne skije: <http://www.epicski.com/t/118362/modern-ski-for-old-school-skier>
9. Slika 9: Skijaška kaciga: <https://www.ski-depot.com/products/2013/atomic-redster-troop-sl-ski-helmet-2013>
10. Slika 10: Stari skijaški vez:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Old_ski_binding_3.jpg
11. Slika 11: Moderni skijaški vez: <http://reviews.levelninesports.com/Ski-Bindings/Head-Railflex-11-Ski-Bindings-Silver-Red.htm>
12. Slika 12: Stara nogometna lopta : <http://www.fastcodesign.com/3032101/the-curious-history-of-the-world-cup-soccer-ball>
13. Slika 13: Brazuca : <https://sites.duke.edu/wcwp/author/cer26duke-edu/>
14. Slika 14: Stare kopačke : <http://www.goldenshoesmovie.com/the-history-of-soccer-cleats-part-1/>

15. Slika 15: Kopačke Nike Mercurial:
http://www.diytrade.com/china/pd/11623055/Cheap_Nike_Soccer_Shoes_Nike_Mercurial_Vapor_IX_Pro_Football_Cleats_Blue.html
16. Slika 16: Golmanske rukavice : <http://thegoalkeeperco.com/shop/adidas-2/adidas-adi-pro-goalkeeper-gloves/>
17. Slika 17: Stari dres : http://www.mufcblogs.com/2015_05_01_archive.html
18. Slika 18: Novi dres : <http://www.manutd.com/en/New-Kit-2015-2016/New-Kit-2015-16-News-and-Features/2015/Aug/Gallery-of-Manchester-United-players-in-black-adidas-third-kit.aspx#>
19. Slika 19: Hawk-Eye - tenis : <http://beryl-pieces-tennisfaces.blogspot.hr/2011/11/hawk-eye-birds-eye-view-of-tennis.html>
20. Slika 20: Smart ball: <http://www.techzim.co.zw/2015/06/dembare-vs-bosso-should-we-be-considering-goal-line-technology/>
21. Slika 21: Hawk-eye - Nogomet:
https://www.reddit.com/r/soccer/comments/289jev/goal_line_technology_is_accurate_to_05_cm_how/